

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平8-18236

(24) (44) 公告日 平成 8 年 (1996) 2 月 28 日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 2 4 B 9/14

G 0 1 B 21/20

C

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平1-284306

(22) 出願日 平成 1 年 (1989) 10 月 30 日

(65) 公開番号 特開平3-149168

(43) 公開日 平成 3 年 (1991) 6 月 25 日

(71) 出願人 999999999

株式会社トプコン

東京都板橋区蓮沼町75番1号

(72) 発明者 鈴木 泰雄

東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社ト
プコン内

(74) 代理人 弁理士 西脇 民雄

審査官 佐藤 洋

(56) 参考文献 特開 昭60-238264 (J P, A)

特開 昭61-284372 (J P, A)

特開 昭61-274859 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 吸着済レンズの加工可否判定装置およびそれを有する玉摺機

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被加工レンズが枠入れされる眼鏡フレームのレンズ枠またはそれから倣い加工された型板の形状を画像表示する画像表示手段と；

前記レンズ枠の幾何学中心に対する前記被加工レンズの光学中心位置を入力する入力手段と；

前記被加工レンズに吸着される吸着盤の外形形状を予め記憶する記憶手段とを有し、

前記画像表示手段が前記光学中心位置に前記吸着盤外形形状の中心が位置するように前記吸着盤外形形状を画像表示するよう構成されたことを特徴とする吸着済レンズの加工可否判定装置。

【請求項 2】 前記画像表示手段は、その表示面上に前記吸着盤が吸着された前記被加工レンズを、その吸着盤が前記吸着盤外形形状と合致するように載置可能に構成さ

2

れたことを特徴とする請求項第 1 項に記載の吸着済レンズの加工可否判定装置。

【請求項 3】 前記入力手段は前記眼鏡フレームのフレーム PD 値を入力するための FPD 入力手段と、眼鏡を装用する装用者眼の瞳孔間距離値を入力するための PD 入力手段と、前記フレーム PD 値と前記瞳孔間距離値との差を計算し前記被加工レンズの内寄せ量を求める演算手段と、前記被加工レンズの上寄せ量を入力するための UP 入力手段とを有していることを特徴とする請求項第 1 項または第 2 項に記載の吸着済レンズの加工可否判定装置。

【請求項 4】 前記吸着盤外形形状の少なくとも一部が前記レンズ枠または前記型板の形状の外側に“位置する”か否かを判定する判定手段と、前記判定手段が“位置する”と判定したときその旨を警告する警告手段とをさらに有していることを特徴とする請求項第 1 項ないし第 3

項いずれかに記載の吸着済レンズの加工可否判定装置。

【請求項5】記憶手段は前記吸着盤の吸着ゴムの被加工レンズ吸着時の半径を前記吸着盤外形形状として記憶することを特徴とする請求項第1項ないし第4項いずれかに記載の吸着済レンズの加工可否判定装置。

【請求項6】被加工レンズが枠入れされる眼鏡フレームのレンズ枠またはそれから倣い加工された型板の形状データを入力し、その形状データに基づいて被加工レンズを研削加工する玉摺機において、前記請求項第1項ないし第5項いずれかの吸着済レンズの加工可否判定装置を有することを特徴とする玉摺機。

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本発明は、玉摺機による未加工レンズの研削加工時に未加工レンズに吸着された吸着盤が、砥石と接触する言わゆる“加工干渉”を起こすか否かを、および/または未加工レンズから所望のレンズ枠形状のレンズが取れるか否かを、当該未加工レンズに、吸着盤が吸着された状態で、研削加工前に、判定できる吸着済レンズの加工可否判定装置およびそれを有する玉摺機に関する。

(従来技術)

玉摺機を利用して未加工レンズをそれが枠入れされる眼鏡フレームのレンズ枠形状に研削加工するとき、通常レンズに吸着盤を吸着し、吸着済みレンズを玉摺機のレンズ回転保持軸の吸着盤取付部材に嵌合させ、レンズ回転保持軸でレンズを挟持する。吸着盤がレンズに吸着された時の半径は吸着盤取付部材のそれと等しいかまたは若干大きくなる。

近年、近用専用メガネで言わゆるカニメレンズと呼ばれる、メガネのレンズ枠の縦方向の幅が極端に狭いレンズを利用するものがある。

このようなカニメレンズを、円形の生地レンズ(未加工レンズ)から玉摺機で研削加工により得ようとする、生地レンズに吸着された吸着盤が砥石で削られる言わゆる“加工干渉”が発生する。この加工干渉の甚だしいときは、吸着盤取付部材までもが砥石に接触して玉摺機自体の破壊を招く。

またカニメレンズ以外の一般的なレンズ枠形状にレンズを加工する場合でも、レンズの光学中心とレンズ枠の幾何学中心との偏心量(通常『内寄せ量』『上寄せ量』と呼ばれる)が大きい場合にも加工干渉は発生する。

この加工“加工干渉”を事前にチェックする従来の方法は、眼鏡フレームのレンズ枠から倣い加工された型板と未加工レンズとを両者の偏心量を考慮して物理的に重ね合わせ、さらに吸着盤をその中心が型板の幾何学中心に合致するようにレンズ上に吸着し、目視で吸着盤が型板から食み出すか否かを検査していた。

また、未加工レンズを玉摺機で研削加工して所望のレンズ枠形状(外形形状)が取れるか否かの外形加工可否チェックも重要で、従来は未加工レンズに吸着盤を吸着

する前に、レンズの光学中心から型板をその幾何学中心を偏心量分移動させてレンズと重ね合わせ、型板の外周の一部でもレンズから食み出す部分があるか否かを検査し、食み出しがあれば当該レンズでは、この型板形状が取れないと判定し、さらに大きい直径の未加工レンズを選択するようにしていた。

近年、例えば本出願人が先に出願した特願昭60-115079号に詳細に開示されている玉摺機のように型板を必要としない『ノンフォーマー玉摺機』または『パターンレス玉摺機』として知られる玉摺機が実用化され始めた。

この新しい玉摺機は、眼鏡フレームのレンズ枠の形状をその玉摺機の構成システムの一要素であるフレーム形状測定装置で計測して、動径情報(ρ_i, θ_i) (ここで $i=1, 2, 3, \dots, N$) を電気-機械的に計測し電気信号として得た後、それにレンズとレンズ枠との偏心量を加味してレンズ加工動径($K\rho_i, K\theta_i$) (ここで $i=1, 2, 3, \dots, N$) を求め、前記レンズ加工動径に基づいて生地レンズを研削加工するものである。なお吸着盤は生地レンズの光学中心に常に吸着される。

上記特願昭60-115079号に開示の玉摺機は生地レンズの形状を測定するためのレンズ形状測定装置を有しており、レンズ加工動径($K\rho_i, K\theta_i$) に基づく動径軌跡に沿って、レンズの前側および後側屈折面に各々フィーラーを当接させ、これらフィーラーがレンズから外れた場合は、この生地レンズでは所望のレンズ枠形状が取れないと自動的に判定して警告を出せるように構成されている。

(発明が解決しようとする課題)

上述の型板を利用しての加工干渉チェック方法は、その作業が甚だ繁雑であり、また加工干渉チェック前に吸着盤をレンズに吸着してしまうと、レンズと型板との偏心位置を出すための指標となるレンズに印点されている印点マークが吸着盤により隠されてしまい、両者の偏心位置出しが不可能となり、結果的に加工干渉チェックも不可能となる欠点があった。

また上述のノンフォーマー玉摺機においては、型板という物理的実在は存在せず、ただレンズ枠の形状データが電気信号として存在するのみで、このレンズ枠形状データとレンズに吸着される吸着盤の相互位置関係を眼で確かめ加工干渉の有無をチェックすることは不可能である。

また従来の型板を利用する外形加工可否チェックもその作業が繁雑となる欠点があった。さらに、レンズ加工工程の分業化、すなわち生地レンズの印点と吸着盤の吸着を含む軸出し作業と吸着後の生地レンズの玉摺機による加工工程の分業化、が進む今日では実際に加工してみたら所望のレンズ枠形状が取れなかったという失敗をまねくことがあった。通常一度加工を失敗した生地レンズは二度と加工に供することが不可能なことを考えれば、これは眼鏡店にとって大きな損失となる。

上述のノンフォーマー玉摺機における外形加工可否チェックは作業の繁雑さは解消できるが、生地レンズを玉摺機にセットした後でなければ判定できないため、外形加工不可と判定されたとき、加工工程途中で新たなより大きい径を有する生地レンズと交換し軸出し作業を加工工程者が最初からやり直すか、再度軸出し工程者に新たなより大きい径を有する生地レンズで抽出し作業をやり直させることとなり分業化のメリットがデメリットとなる欠点があった。

本発明の第1の目的は吸着済レンズでも加工干渉チェックができる加工可否判定装置を提供することにある。

本発明の第2の目的は加工工程者側でも研削加工前に吸着済レンズで外形加工可否チェックができる加工可否判定装置を提供することにある。

本発明の第3の目的は上記加工可否判定装置を有する玉摺機を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記第1の目的を達成するための本発明の第1の構成は、被加工レンズが枠入れされる眼鏡フレームのレンズ枠またはそれから倣い加工された型板の形状を画像表示する画像表示手段と；前記レンズ枠の幾何学中心に対する前記被加工レンズの光学中心位置を入力する入力手段と；前記被加工レンズに吸着される吸着盤の外形形状を予め記憶する記憶手段とを有し、前記画像表示手段が前記光学中心位置に前記吸着盤外形形状の中心が位置するように前記吸着盤外形形状を画像表示するように構成されたことを特徴とする吸着済レンズの加工可否判定装置にある。

また本発明の第2の目的を達成するための本発明の第2構成は、前記第1の構成の画像表示手段は、その表示画面上に前記吸着盤が吸着された前記被加工レンズを、その吸着盤が前記吸着盤外形形状と合致するように載置可能に構成された吸着済レンズの加工可否判定装置にある。

前記第1または第2の目的のための本発明の第3の構成は、前記入力手段が、前記眼鏡フレームのフレームPD値を入力するためのFPD入力手段と、眼鏡を装用する装用者眼の瞳孔間距離値を入力するためのPD入力手段と、前記フレームPD値と前記瞳孔間距離値との差を計算し前記被加工レンズの内寄せ量を求める演算手段と、前記被加工レンズの上寄せ量を入力するためのUP入力手段とを有している吸着済レンズの加工可否判定装置にある。

本発明の第4の構成は、前記第1の目的のために、さらに、前記吸着盤外形形状の少なくとも一部が前記レンズ枠または前記型板の形状の外側に“位置する”か否かを判定する判定手段と、前記判定手段が“位置する”と判定したときその旨を警告する警告手段とを有している吸着済レンズの加工可否判定装置にある。

さらに、本発明の第5の構成は、記憶手段は前記吸着盤の吸着ゴムの被加工レンズ吸着時の半径を前記吸着盤

外形形状として記憶する前記第1ないし第4の構成のいずれかの吸着済レンズの加工可否判定装置にある。

そして、さらに本発明の第3の目的を達成するために、本発明の第6の構成は、被加工レンズが枠入れされる眼鏡フレームのレンズ枠またはそれから倣い加工された型板の形状データを入力し、その形状データに基づいて被加工レンズを研削加工する玉摺機において、前記第1項ないし第5の構成のいずれかの構成を持つ吸着済レンズの加工可否判定装置を有する玉摺機にある。

(作用)

前記第1の構成により、画像表示手段はレンズ枠形状をその表示画面上に画像表示すると共に、吸着盤の外形形状をその中心が入力手段で入力されたレンズの光学中心位置にあるように画像表示される。操作者は吸着盤外形形状画像がレンズ枠形状画像の一部に含まれているか否かで加工干渉の有無をレンズ加工前にチェックできる。

さらに前記第2の構成により、吸着された生地レンズをその吸着盤が吸着盤外形形状表示画像と合致するように表示器の表示画面上に載置し、生地レンズ外周がレンズ枠形状表示画像から一部でも食い出しているか否かをチェックし、食い出しがあれば外形形状加工不可能として、生地レンズ加工前に判定できる。

前記第3の構成により、レンズの光学中心位置は、入力手段により入力されたフレームPD値と瞳孔間距離値から演算手段により自動的に計算された内寄せ量と、UP入力手段により入力された上寄せ量により決定される。

前記第4の構成により、吸着盤外形形状表示画像の少なくとも一部がレンズ枠形状表示画像の外側に位置するか否かが判定手段で自動的に判定され、位置する場合は加工干渉ありとして警告手段により自動的に操作者に警告される。

前記第5の構成により、吸着盤外形形状は吸着盤のレンズへの吸着時の半径値として記憶手段に記憶され、吸着盤外形形状表示画像は当該半径を持つ円で画像表示される。

前記第6の構成により、当該玉摺機は前記第1ないし第5のいずれかの構成をもつ吸着済レンズの加工可否判定装置の構成とその作用を付加させることができる。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

[構成]

第1図は本発明に係る加工可否判定装置を有する玉摺機の外観を示す斜視図である。

10はフレーム形状測定装置で、眼鏡フレーム500のレンズ枠501の形状、またはレンズ枠501から倣い加工された型板(図示せず)の形状を機械-電氣的に計測するものである。このフレーム形状測定装置10は玉摺機本体11に電氣的に接続されている。

玉摺機本体11はフレーム形状測定装置10からのレンズ枠501の形状データに基づいて未加工レンズ(生地レン

ズ) Lを研削加工するノンフォーマー玉摺機である。

これらフレーム形状測定装置10および玉摺機本体11の構成と作用の詳細は上述の特願昭60-115079号に開示のそれと同様であるので、ここではその説明を省略する。

玉摺機本体11の加工部Bの前方の操作部Aには加工可否判定装置を構成する電気回路1、表示器2および入力キーボード3が設けられている。

第2図に示すように、電気回路1はフレーム形状測定装置10で測定されたレンズ枠501の動径情報(ρ_i , θ_i)ここで $i=1,2,3,\dots,N$)を記憶するレンズ枠形状メモリ101を有し、このレンズ枠形状メモリ101は演算/判定回路102に接続されている。演算/判定回路102には画像形成回路104と制御回路105が接続され、制御回路105には警告手段の一つであるブザー106が接続されている。吸着盤形状メモリ102は画像形成回路104に接続されている。また演算/判定回路102は加工部Bに属する加工制御回路B2に加工データメモリB1を介して接続されている。加工データメモリB1と加工制御回路B2の構成および作用は上述の特願昭60-115079号に開示のそれと同様であるので、ここではその説明を省略する。

画像形成回路104は例えば液晶表示装置から成る表示器2に接続されている。この表示器2は画像表示部21とデータ表示部22を有する。制御回路105には入力キーボード3が接続されている。

また、表示器2の表示内容および入力キーボード3の各入力キーの構成は以下の動作説明で説明する。

[動作]

①データ入力

フレーム形状測定装置10で眼鏡フレーム500のレンズ枠501の形状が測定され、その動径情報(ρ_i , θ_i)がレンズ枠形状メモリ101に記憶されると、操作者は入力キーボード3の『FPD』キー301を操作し、制御回路105を介して画像形成回路104を制御してデータ表示部22の『FPD』インデックス221aを白抜き文字表示(第2図では斜線を重ね書きしてある)に切り替えテンキー317を操作して眼鏡フレームのフレームPD値FPDを入力し『FPD』表示部221bに数値表示させる。

次に、操作者は入力キーボード3の『PD』キー302を操作し、同様に、データ表示部22の『PD』インデックス222aを白抜き文字表示に切り替え、テンキー317を操作して装用者の瞳孔間距離値PDを入力し『PD』表示部222bに数値表示させる。

さらに、上寄せ量UPを入力する必要があるときは、操作者は『UP』キー303を操作しデータ表示部22の『UP』インデックス223aを白抜き文字表示に切り替えテンキー317を操作して上寄せ量UPを入力し『UP』表示部223bに数値表示させる。また、『円柱軸角度』キー306と

*『R』キー308およびテンキー317を操作して右眼円柱軸角度 α_r を入力し『R』表示部227bに数値表示させる。同様に『円柱軸角度』キー306と『L』キー307およびテンキー317を操作して左眼円柱軸角度 α_l を入力し『L』表示部226bに数値表示させる。

これらフレームPD値FPD、瞳孔間距離値PDおよび上寄せ量UPは、その都度『セット』キー318を操作することにより、制御回路105を介して演算/判定回路102に入力される。また円柱軸角度 α_r , α_l は制御回路105を介して画像形成回路104に入力される。

②レンズ枠画像と吸着盤外形形状の画像表示

第3図に模式的に示すように、演算/判定回路102はレンズ枠形状メモリ101に記憶されている左眼レンズ枠の動径情報(ρ_i , θ_i)を利用してレンズ枠の各測定点 P_i (ここで $i=1,2,3,\dots,N$)の X_0-Y_0 座標系における座標(X_i, Y_i)を

$$\left. \begin{aligned} X_i &= \rho_i \cdot \cos \theta_i \\ Y_i &= \rho_i \cdot \sin \theta_i \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (1)$$

から求め、これら座標 $P_i(X_i, Y_i)$ を画像形成回路104に入力する。画像形成回路104は座標 $P_i(X_i, Y_i)$ を利用して表示器2の画像表示部21に予め定められている X_0-Y_0 座標系に従って左眼レンズ枠画像211Lを画像表示する。

同様に演算/判定回路102はレンズ枠形状メモリ101に記憶されている右眼レンズ枠の動径情報についても第(1)式と同様の演算を実行し、 Y_0 座標軸からフレームPD値FPD分 Y_R 軸が移動している X_0-Y_R 座標系に従って右眼レンズ枠画像211Rを画像表示する。

これにより画像表示部21には、左眼レンズ枠画像211Lと右眼レンズ枠画像211Rとが互いの幾何学中心 O_0 , O_R を画像フレームPD値FPD分 X_0 軸方向に離して画像表示される。また画像形成回路104は各々のレンズ枠の幾何学中心 O_0 , O_R 位置を示すための交点が幾何学中心 O_0 , O_R 位置と一致する十字線から成るレンズ枠中心指標212L, 212Rを画像表示部21に画像表示させる。

もし、レンズ枠形状メモリ101に左眼レンズ枠の動径情報(ρ_i , θ_i)のみが記憶されている場合(通常左右のレンズ枠形状は同一であるため一方のレンズ枠の形状しか測定しない場合が多い)は、第3図に示すように左眼レンズ枠形状を Y_0 座標軸を対称軸として反転し、すなわち座標 $P_i(X_i, Y_i)$ の X 座標に(-1)を掛けて座標 $P_i(-X_i, Y_i)$ を得た後、これら座標 $P_i(-X_i, Y_i)$ を X_0-Y_R 座標系に従って右眼レンズ枠画像211Rを画像表示するようにしてもよい。

演算/判定回路102はフレームPD値FPDと瞳孔間距離値PDとから内寄せ量INを

$$IN = \frac{FPD - PD}{2} \dots \dots \dots (2)$$

から計算し、内寄せ量INと入力キーボード3で入力された上寄せ量UPを利用して、 $X_0 - Y_0$ 座標系の原点 O_0 （左眼レンズ枠画像211Lの幾何学中心）から X_0 軸方向に内寄せ量IN分、 Y_0 軸方向に上寄せ量UP分ずれた位置に左眼吸着盤中心 O_L （IN, UP）を定め、これを画像形成回路104に inputsする。次に画像形成回路104は吸着盤形状メモリ103に記憶されている吸着盤Cの半径 r を読み出し、左眼吸着盤中心 O_L （IN, UP）を中心とする半径 r の円から成る左眼吸着盤外形画像213Lを画像表示部21に画像表示させる。

同様に、演算/判定回路102は第（2）式で求められた内寄せ量-IN分 X_0 軸方向に、 Y_0 軸方向に上寄せ量UP分ずれた位置に右眼吸着盤中心 O_R （-IN, UP）を定め、これを画像形成回路104に inputsする。画像形成回路104は吸着盤形状メモリ103に記憶されている吸着盤Cの半径 r を読み出し、右眼吸着盤中心 O_R （-IN, UP）を中心とする半径 r の円から成る右眼吸着盤外形画像213Rを画像表示部21に画像表示させる。

また画像形成回路104は各々の吸着盤中心 O_L, O_R を示すためのそれぞれの交点が吸着盤中心 O_L, O_R に合致する吸着盤中心指標214L、214Rを画像表示部21に画像表示させる。

さらに、画像形成回路104は入力キーボード3で入力された円柱軸角度 α_r, α_l に基づいて吸着盤中心指標214L、214Rの水平線から円柱軸角度 α_r, α_l 分回転させた円柱軸角度線215L、215Rを画像表示部21に画像表示させる。

③加工干渉チェック

操作者は画像表示部21に画像表示された左眼レンズ枠画像211Lの外側領域に左眼吸着盤外形画像213Lの一部でも位置する部分があるか否かを表示画像から判定する。同様に、操作者は画像表示部21に画像表示された右眼レンズ枠画像211Rの外側領域に右眼吸着盤外形画像213Rの一部でも位置する部分があるか否かを表示画像から目視で判定する。もし、第4図に例示するように、右眼吸着盤外形画像213Rの一部分216Rが右眼レンズ枠画像211Rの外側領域217に含まれる場合は“加工干渉在り”と判定する。

操作者が加工干渉を目視で判定する代わりに、演算/判定回路102がレンズ枠画像211の外側領域に吸着盤外形画像213の一部が含まれるか否かを判定させてもよい。この自動判定方法は以下のように実行される。

例えば、第4図に示すように、吸着盤外形画像213（左右眼の画像とも同じ考え方が適用できるので以下R、Lの符号は省略する）の画像を形成する円の式は

$$(X - IN)^2 + (Y - UP)^2 = r^2 \quad \dots\dots (3)$$

で表される。レンズ枠画像211を形成するレンズ枠座標 $P_i (X_i, Y_i)$ の全点を前記第（3）式に代入し

$$(X_i - IN)^2 + (Y_i - UP)^2 \leq r^2 \quad \dots\dots (4)$$

となる座標が一点でもあるときは、吸着盤外形画像213

にレンズ枠画像211の一部が含まれるか、または接することになり、加工干渉が発生すると判定する。

演算/判定回路102は“加工干渉在り”と判定すると、その旨を制御回路105に指令し、制御回路105はブザー106を作動させて操作者に警告を発する。

加工干渉が微小量で、かつレンズLの屈折力から偏心量（内寄せ量、上寄せ量）を多少変更しても眼鏡処方上問題ない場合は、『R』キー307、『L』キー308および矢印キー311ないし313を操作して吸着盤外形画像213を上下左右に画像移動させ加工干渉を除去した位置に吸着盤外形画像213を移動させてもよい。この画像移動に連動して演算/判定回路102は瞳孔間距離値PDおよび上寄せ量UPの変化を演算しその値を『PD』表示222b、『UP』表示部223bに各々表示させる。吸着盤外形画像213を移動させるかわりに、レンズ枠画像211を移動させても、相対的に同じ効果が得られる。

第5図は吸着盤外形画像の他の実施例を示すもので、これは上述吸着盤外形画像213にさらにカニメレンズ用の吸着盤外形画像を示すための X_0 軸に平行な二本線の画像218、219を設けてある。これにより操作者は通常の吸着盤外形画像213の一部216がレンズ枠画像211外に食み出て加工干渉を起こすと判定されても、カニメレンズ用吸着盤外形画像218、219がレンズ枠画像211内にあればカニメレンズ用吸着盤を利用すれば加工干渉を防ぐことができる。

演算/判定回路102で自動的に、このカニメレンズ用吸着盤外形画像218、219の加工干渉の有無を判定するには、上記第（4）式が成立したレンズ枠座標 $P_j (X_j, Y_j)$ のY座標 Y_j が、カニメレンズ用吸着盤外形画像の水平線218のY座標 Y_A に対し $Y_j > Y_A$ であれば“加工干渉なし”と判定し、 $Y_j \leq Y_A$ であれば“加工干渉在り”と判定する。

④外形加工可否チェック

制御回路105は画像表示部21のメッセージ表示部210に“吸着済レンズを置いてください”の表示をするように画像形成回路104に指令する。

操作者はこのメッセージに従って、図示なき公知の軸出器を使って吸着盤Cがその光学中心に吸着された左眼用の未加工レンズ（生地レンズ）Lを、第2図に示すように、吸着盤Cが吸着盤外形画像213Lに合致するように表示器2の画像表示部21の表示画面上に載置する。

これによりレンズLはその光学中心が吸着盤中心 O_L （第3図参照）に合致される。このことは眼鏡装用時の装用者眼の瞳孔中心にレンズLの光学中心を合致させることを意味する。

カニメレンズ用吸着盤C'が吸着されている未加工レンズの場合は第5図に示すように、カニメレンズ用吸着盤外形画像218、219に、その吸着盤C'が合致するようにレンズを表示画面上に載置する。

操作者は、未加工レンズLの外周がレンズ枠画像211L

11

内に含まれるか否かを目視でチェックする。第2図に示すように、レンズLの外周の全てがレンズ枠画像211Lの外側領域にある場合は、このレンズLのこの偏心位置でレンズ枠形状が研削加工により“取れる”と判定される。

右眼用の未加工レンズ（生地レンズ）についても同様の外形加工可否チェックを実行する。

例えば、第6A図に例示するように、右眼用の未加工レンズ（生地レンズ）Lの外周の一部が右眼レンズ枠形状画像211Rの内側領域に含まれた場合は、このレンズLのこの偏心位置でレンズ枠形状が研削加工により“取れない”と判定される。

操作者の目視により“取れない”と判定された場合、通常はさらに大きい直径を有するレンズに交換するが、レンズの屈折力が小さい場合や、その円柱軸角度によっては第6B図に示すようにレンズ枠画像211がレンズLの内側に含まれるようにレンズLを表示画面上で移動してもよい。第6B図のようにレンズLを移動した後、操作者は『R』キー308（第6B図の例では右眼用レンズを移動させたため）および矢印キー311ないし313を操作して吸着盤画像213RをレンズLに吸着されている吸着盤Cと合致するように画像移動させる。演算／判定回路102はこの吸着盤画像213Rの移動に応じて新たな瞳孔間距離値PDと上寄せ量UPを計算し、各々の値を『PD』表示部222bと『UP』表示部223bに表示する。

上述のように操作者の目視による外形加工可否チェックの代わりに、演算／判定回路102により自動的に外形加工可否チェックをさせることもできる。その場合は、操作者は入力キーボード3の『レンズ径』キーとテンキー317を操作して、使用する未加工レンズLのレンズ直径を制御回路105を介して演算／判定回路102に入力する。

演算／判定回路102は入力されたレンズ直径 $\div 2 = R_n$ からレンズLの半径 R_n を求め、この半径 R_n を画像形成回路104に入力する。

画像形成回路104は第7A図に示すように、レンズ枠画像211の幾何学中心Oから偏心量すなわち内寄せ量IN、上寄せ量UP分移動されたレンズ光学中心位置O'（吸着盤中心と一致）を中心とし半径 R_n の円でレンズ画像220を画像表示部21に画像表示させる。

レンズ画像220の円はレンズ半径 R_n および偏心量IN、UPとから前記第（3）式と同様に、

$$(X - IN)^2 + (Y - UP)^2 = R_n^2 \quad \dots\dots (5)$$

で表せるから、レンズ枠画像211を形成するレンズ枠形状座標 $P_i (X_i, Y_i)$ の全点をこの第（5）式に代入し

$$(X_i - IN)^2 + (Y_i - UP)^2 < R_n^2 \quad \dots\dots (6)$$

となる座標が一点でもあれば、第7A図に示すように、半径 R_n のレンズ画像220からレンズ枠画像211が一部食み出していると演算／判定回路102は判断し、このレンズLではレンズ枠形状が“取れない”と判定し、制御回路に

12

警告ブザー106を作動させるように指令する。

この演算／判定回路102による自動外形加工可否チェックで“取れない”と判定された場合でも、レンズの屈折力が小さい場合や、その円柱軸角度によっては第7B図に示すようにレンズ枠画像211がレンズ画像220の内側に含まれるようにレンズ画像220を画像移動してもよい。その場合は、操作者は『R』キー308または『L』キー307および矢印キー311ないし313を操作して吸着盤画像213とレンズ画像220とを共に画像移動させレンズ枠画像211がレンズ画像220の内側に含まれるようにする。演算／判定回路102はこの画像移動に応じて新たな瞳孔間距離値PDと上寄せ量UPを計算し、各々の値を『PD』表示部222bと『UP』表示部223bに表示する。

第8図に示すように、その幾何学中心 O_g から上方に u_p 、内方に i_n その光学中心が偏心された偏心レンズを利用する場合は『偏心』キー309と『IN』キー310およびテンキー317を操作して、偏心レンズの偏心量 u_p 、 i_n を制御回路105を介して演算／判定回路102に入力する。演算／判定回路102は、すでに入力されているレンズ光学中心位置O'（吸着盤中と一致）とレンズ枠画像211の幾何学中心Oとの偏心量IN、UPと今回入力された偏心レンズの偏心量 u_p 、 i_n とから偏心レンズの幾何学中心 O_g の座標 (X_g, Y_g) を

$$\left. \begin{aligned} X_g &= UP - u_p \\ Y_g &= IN - i_n \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (7)$$

で求める。

そして画像形成回路104は偏心レンズの半径 R_n （入力値）の半径を持つレンズ画像220を、幾何学中心 O_g に中心を持つように画像表示部21に画像表示する。

また、外形加工可否チェックは第（5）式を下記の第（8）式に変形し、

$$(X - IN + i_n)^2 + (Y - UP + u_p)^2 = R^2 \quad \dots\dots (8)$$

レンズ枠形状座標 $P_i (X_i, Y_i)$ の全点をこの第（8）式に代入し

$$(X_i - IN + i_n)^2 + (Y_i - UP + u_p)^2 \geq R_n^2 \quad \dots\dots (9)$$

と全座標点があれば、この偏心レンズでレンズ枠形状が“取れる”と判定される。

⑤加工可能最小レンズ径演算・表示

操作者は、上記外形加工可否チェックで“取れない”と目視または自動判定された場合でレンズ枠形状を取るための最小レンズ径を知りたい場合には、『最小レンズ径』キー305を操作すると、演算／判定回路102は第3図に示すように、レンズ枠座標 $P_i (X_i, Y_i)$ を原点 O_L の原点とする座標系の座標 $P_i' (X_i', Y_i')$ に

$$\left. \begin{aligned} X_i' &= X_i - IN \\ Y_i' &= Y_i - UP \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (10)$$

を使って変換し、この座標 $P_i' (X_i', Y_i')$ を原点Oを原点とする極座標系に

$$\left. \begin{aligned} \rho_1 &= \sqrt{X_1^2 + Y_1^2} \\ \theta_1 &= \tan^{-1} \frac{X_1}{Y_1} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (11)$$

を利用して変換し、動径長 ρ_1 のうち最大長のものを選び、これを半径 R_0 とするレンズ L' がレンズ枠形状を取り得る最小レンズとなる。半径 $R_0 \times 2 = D$ を加工可能最小レンズ径とし、『最小径』表示部225bに数値表示する。また画像表示部21に画像表示してもよい。

以上説明した実施例における加工可否判定装置や、これを有する玉摺機において、レンズ枠形状情報はフレーム形状測定装置10からのレンズ枠501の計測データが利用されるが、本発明はこれに限定されることはなく、レンズ枠形状情報は予めフロッピーディスクやICカード等の記憶媒体に記憶された情報を利用してもよいし、フレームメーカーや代理店とのオンライン情報を利用してもよい。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、レンズ枠画像と吸着盤外形画像とをレンズ枠と未加工レンズの偏心量分偏心させて共に画像表示できる加工可否判定装置を提供でき、吸着盤外形画像の少なくとも一部がレンズ枠画像の外側に食い出しているか否かで、レンズの研削加工前に加工干渉を事前にチェックできる長所を有する。

また、吸着盤が吸着された未加工レンズを、当該吸着盤が前記吸着盤外形画像に合致するように、表示画面上に載置することができる加工可否判定装置を提供でき、載置された未加工レンズ外周の少なくとも一部が前記レンズ枠画像から食い出しているか否かで、レンズの研削加工前に、この未加工レンズでレンズ枠形状が取り得るか否かの外形加工可否チェックができる長所を有する。

さらに前記加工可否判定装置を有する玉摺機が提供でき、これにより、加工工程で加工干渉チェックや外形加工可否チェックが生地レンズの研削加工前にできる長所を有する。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明に係る加工可否判定装置を有する玉摺機の外観斜視図、

* 第2図は加工可否判定装置の構成を示すブロック図、
第3図はレンズ枠画像と吸着盤外形画像の画像表示関係および最小レンズ径の求め方を説明するための模式図、
第4図は加工干渉がある状態の画像表示例を示す模式図、

10

第5図はカニメレンズ用吸着盤外形画像とレンズ枠画像との画像表示関係を示す模式図、第6A図は未加工レンズでレンズ枠形状を取れない場合のレンズ枠画像と吸着盤外形画像と載置された未加工レンズとの関係を示す模式図、

第6B図は第6A図の状態から未加工レンズを移動し、レンズ枠形状を取れる状態にした例を示す模式図、

第7A図は未加工レンズでレンズ枠形状を取れない場合のレンズ画像とレンズ枠画像と吸着盤外形画像との関係を示す模式図、

20

第7B図は第7A図の状態からレンズ画像と吸着盤外形画像とを移動し、レンズ枠形状を取れる状態にした例を示す模式図、

第8図は偏心レンズを利用する場合のレンズ画像とレンズ枠画像と吸着盤外形画像との関係を示す模式図である。

1……電気回路、

2……表示器、

3……入力キーボード、

30

101……レンズ枠形状メモリ、

102……演算/判定回路、

103……吸着盤形状メモリ、

104……画像形成回路、

105……制御回路、

106……警告ブザー、

21……画像表示部、

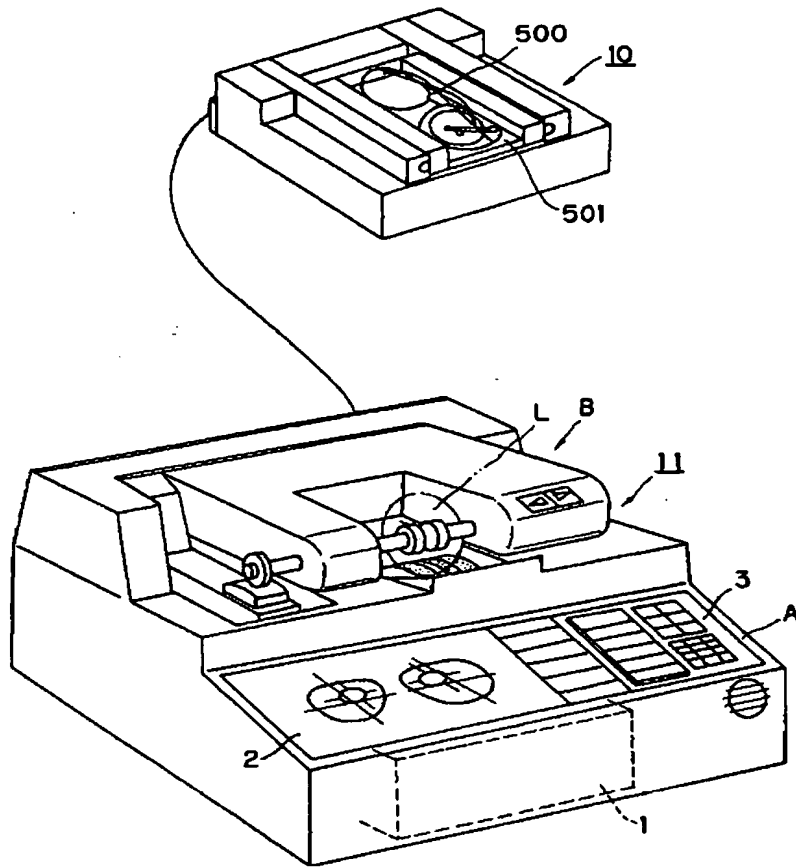
211R, 211L……レンズ枠画像、

213R, 213L……吸着盤外形画像、

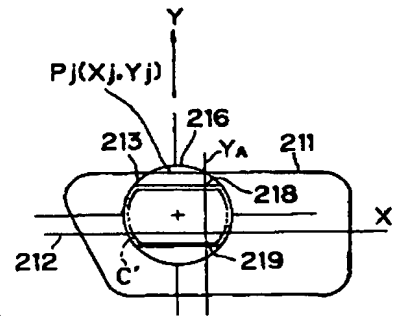
220……レンズ画像。

*

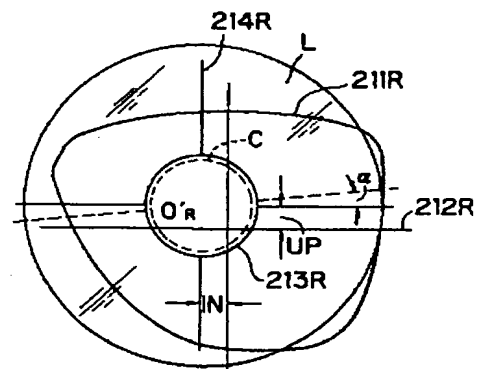
【第1図】



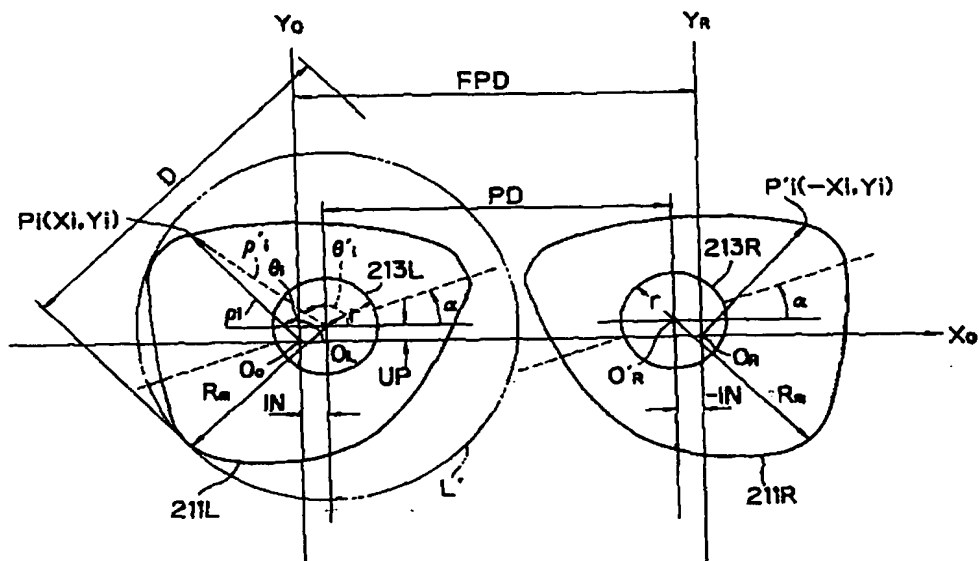
【第5図】



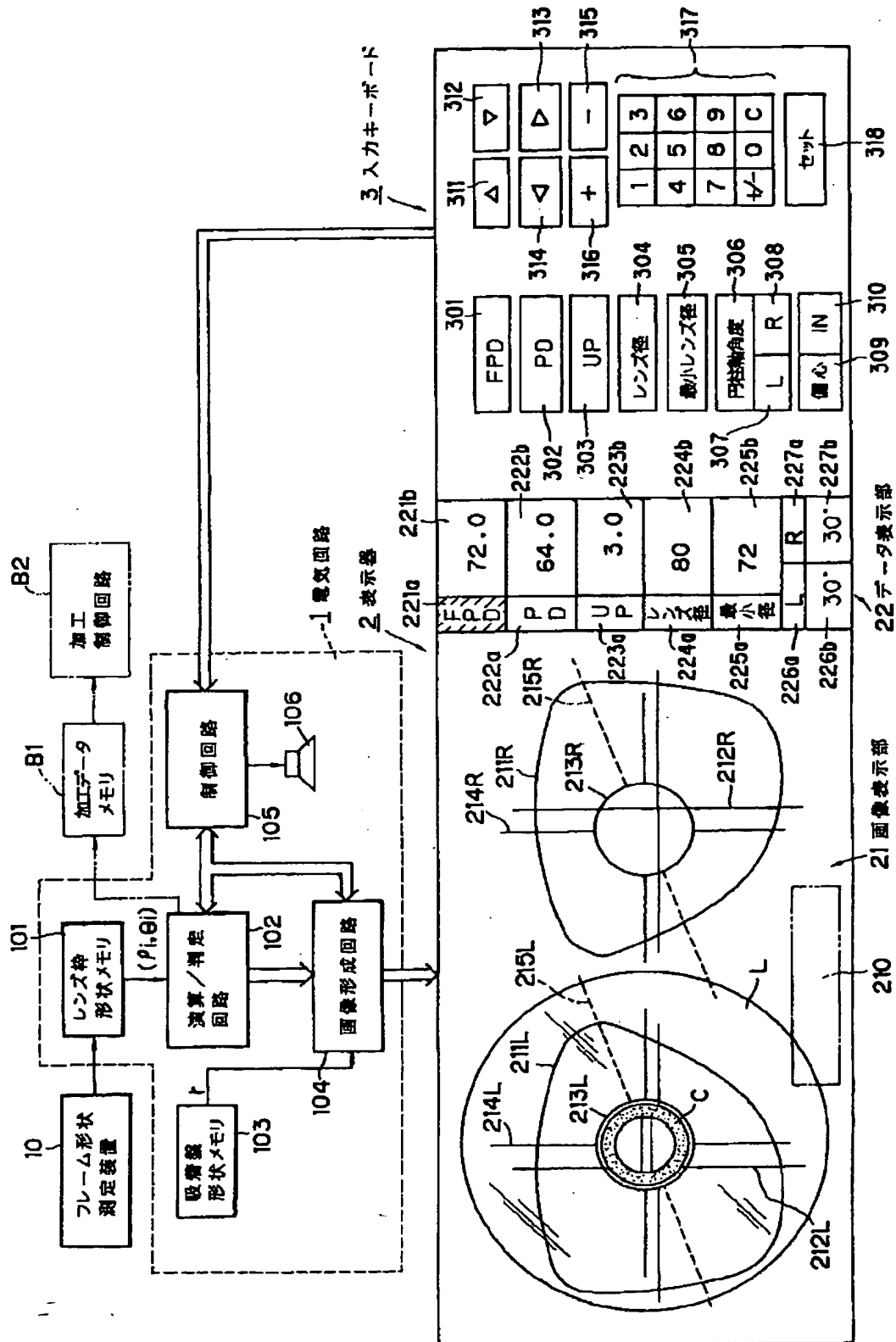
【第6A図】



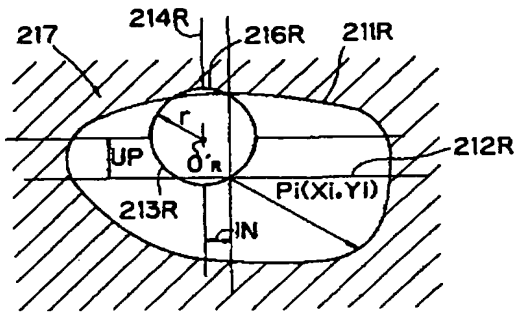
【第3図】



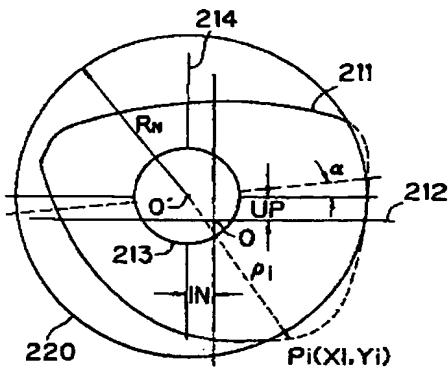
【第2図】



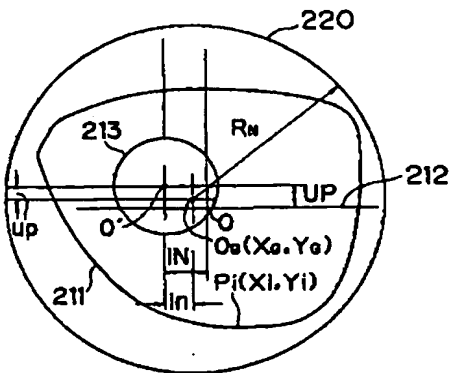
【第4図】



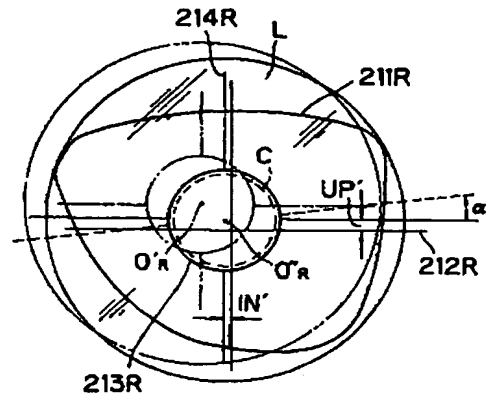
【第7A図】



【第8図】



【第6B図】



【第7B図】

